

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 G 0 8 B 13/24  
 H 0 1 F 1/22  
 1/37  
 // H 0 4 B 5/00

識別記号

F I  
 G 0 8 B 13/24  
 H 0 4 B 5/00  
 H 0 1 F 1/22  
 1/37

Z

(21)出願番号 特願平10-363183  
 (22)出願日 平成10年(1998)12月21日  
 (31)優先権主張番号 特願平10-75217  
 (32)優先日 平10(1998)3月24日  
 (33)優先権主張国 日本 (JP)

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 11 頁)

(71)出願人 000006264  
 三菱マテリアル株式会社  
 東京都千代田区大手町1丁目5番1号  
 (72)発明者 曽江 武司  
 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱  
 マテリアル株式会社総合研究所内  
 (72)発明者 三宅 政美  
 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱  
 マテリアル株式会社総合研究所内  
 (72)発明者 石山 宏一  
 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱  
 マテリアル株式会社総合研究所内  
 (74)代理人 弁理士 須田 正義

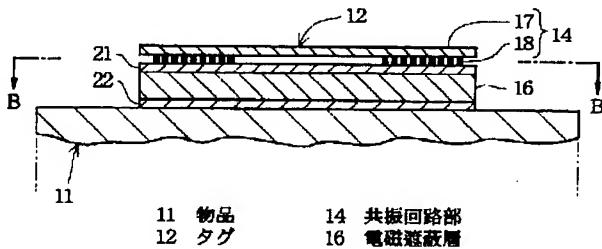
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 盗難防止用タグ及びその取付方法

## (57)【要約】

【課題】 盗難監視用の物品の表面がどのような材料により形成されても共振回路部の共振周波数が変化しない。

【解決手段】 盗難監視用の物品11に取付けられた盗難防止用タグ12が送信アンテナから送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部14を備える。物品11の取付面と共振回路部14との間に絶縁材料により形成された電磁遮蔽層16が介装される。また電磁遮蔽層16はフェライト粉末又は粒径10μm以下の軟磁性粉末とプラスチック又はゴムとの複合材から、若しくは複合材からなる第1層と、プラスチック又はゴムからなる第2層とを積層して形成してもよい。軟磁性粉末はアモルファス合金、パーマロイ、電磁軟鉄、ケイ素鋼板、センダスト合金又はFe-Al合金のいずれかであることが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 盗難監視用の物品(11)に取付けられ送信アンテナ(13)から送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部(14,54)を備えた盗難防止用タグ(12)において、

前記物品(11)への取付面と前記共振回路部(14,54)との間に電磁遮蔽層(16,56)が介装されたことを特徴とする盗難防止用タグ。

【請求項2】 物品(11)への取付面と電磁遮蔽層(56)との間に高導電率層(55)が介装された請求項1記載の盗難防止用タグ。

【請求項3】 電磁遮蔽層(16,56)が絶縁材料により形成された請求項1又は2記載の盗難防止用タグ。

【請求項4】 電磁遮蔽層(16,56)がフェライト粉末とプラスチック又はゴムとの複合材からなる請求項1又は2記載の盗難防止用タグ。

【請求項5】 電磁遮蔽層(16,56)が粒径10μm以下の軟磁性粉末とプラスチック又はゴムとの複合材からなる請求項1又は2記載の盗難防止用タグ。

【請求項6】 電磁遮蔽層(16,56)がフェライト粉末又は粒径10μm以下の軟磁性粉末とプラスチック又はゴムとの複合材からなる第1層(56a)と、プラスチック又はゴムからなる第2層(56b)とを積層することにより形成された請求項1又は2記載の盗難防止用タグ。

【請求項7】 軟磁性粉末がアモルファス合金、パーマロイ、電磁軟鉄、ケイ素鋼板、センダスト合金又はFe-A1合金のいずれかにより形成された請求項5又は6記載の盗難防止用タグ。

【請求項8】 高導電率層(55)が電気抵抗率10<sup>-2</sup>Ω·cm以下であって非磁性材料により形成された請求項2記載の盗難防止用タグ。

【請求項9】 高導電率層(55)がアルミ板、銅板、アルミ箔、ITO膜又は銀厚膜のいずれかにより形成された請求項8記載の盗難防止用タグ。

【請求項10】 請求項1、3ないし7いずれか記載の盗難防止用タグ(12)の電磁遮蔽層(16)の表面を物品(11)への取付面として前記物品に盗難防止用タグを取付ける方法。

【請求項11】 請求項2、8又は9いずれか記載の盗難防止用タグ(52)の高導電率層(55)の表面を物品(11)への取付面として前記物品に盗難防止用タグを取付ける方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、盗難を監視する物品の無断持ち出しを報知するためのタグ及びその取付方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の盗難防止用タグとして、盗難監視用の物品に取付けられたタグの共振回路部が電

波発信装置からの特定周波数の電波に共振し、タグが盗難監視用の物品から分離されたか否かを分離検知手段が検出し、分離検知手段の検出出力に基づいて分離報知部が報知音出力手段を制御するように構成された盗難防止用タグが開示されている(特開平8-185584)。この盗難防止用タグでは、共振回路部が絶縁性誘電体の薄膜の両面にエッティング等により所定形状の導電性金属箔を形成して構成される。例えば、薄膜表面に、導電性金属箔により渦巻状に形成された誘導回路部分と、この誘導回路部分の渦巻状の中心部に誘導回路部分に連続するコンデンサ回路部分の表面側平面パターンとが形成される。上記分離検知手段はタグの物品への取付面に突出する作動バーを有する取外し検出スイッチであり、この検出スイッチには電源とブザーが電気的に接続される。この取外し検知スイッチと電源とブザーにより構成される回路が分離報知部であり、ブザーが報知音出力手段である。タグを物品に取付けると、作動バーが物品により押込まれて上記取外し検知スイッチがオフの状態になり、タグを物品から外すと、作動バーが突出して取外し検知スイッチがオンするようになっている。

【0003】 また上記盗難監視用の物品を販売する店の出入り口には送信アンテナと受信アンテナとが互いに所定の間隔をあけて立設され、これらのアンテナは制御部に電気的に接続される。制御部は共振回路部で共振する周波数の電波を送信アンテナから送信させるとともに、受信アンテナからの受信信号の信号レベルを常にチェックするように構成される。更に制御部の制御出力には警報を発するスピーカが接続される。このように構成された盗難防止用タグでは、盗難を監視している物品が未清算のまま送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過しようとすると、送信アンテナから送信された電波が盗難防止用の物品に取付けられたタグの共振回路部で共振するため、受信アンテナには受信レベルの変調された受信信号が受信される。この結果、制御部はスピーカから警報を発し、未清算商品の持ち出しをチェックできる。またタグを物品から取外すと、作動バーが突出して取外し検知スイッチがオンするので、ブザーが鳴動し、確実に盗難を監視することができるようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の盗難防止用タグでは、表面がアルミニウム等の導電性材料や鋼板等の磁性材料により形成された物品にタグを取付けると、共振回路部の自己インダクタンスが変化するため、表面が絶縁性材料や非磁性材料により形成された物品にタグを取付けた場合と比較して、共振回路部の共振周波数が変わってしまい、タグが共振しない場合があった。本発明の目的は、盗難監視用の物品の表面がどのような材料により形成されても共振回路部の共振周波数が変化することがない盗難防止用タグ及びその取付方法を提供することにある。本発明の別の目的は、厚さを

薄くすることができ、しかも安価に製造することができる盜難防止用タグ及びその取付方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、図1及び図3に示すように、盜難監視用の物品11に取付けられ送信アンテナ13から送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部14を備えた盜難防止用タグ12の改良である。その特徴ある構成は、物品11への取付面と共振回路部14との間に電磁遮蔽層16が介装されたところにある。この請求項1に記載された盜難防止用タグでは、表面がアルミニウム等の導電性材料や鋼板等の強磁性材料により形成された物品11に電磁遮蔽層16を介して共振回路部14を取付けると、共振回路部14は電磁遮蔽層16により上記物品11から電磁遮蔽されるため、共振回路部14の自己インダクタンスは表面が絶縁性材料や非磁性材料により形成された物品に取付けた場合と殆ど変わらない。

【0006】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明であって、更に図5に示すように、物品11への取付面と電磁遮蔽層56との間に高導電率層55が介装されたことを特徴とする。この請求項2に記載された盜難防止用タグでは、共振回路部54が電磁遮蔽層56により物品11から電磁遮蔽され、かつ高導電率層55により共振回路部54のQ値が高められるので、共振回路部54の自己インダクタンスは殆ど変化せず、共振の幅が鋭くなる。また薄い高導電率層55を介装することにより、電磁遮蔽層56の厚さを大幅に薄くすることができるので、タグ52全体の厚さを薄くでき、しかも安価にタグ52を製造することができる。なお、Q値とは角周波数を $\omega$ とし、共振回路部の抵抗分を $r$ とするとき、 $\omega L/r$ で定義される数値であり、このQ値が高いほど渦電流等による損失が少なくなり、共振の幅が鋭くなることが知られている。また高導電率層55を上記のように介装すると、Q値が高くなるのは、送信アンテナから送信される電磁波が高導電率層55により遮断され、高導電率層55直下の物品11に届かないため、高導電率層55直下の物品11の材質による共振回路部54の自己インダクタンスLの変化が殆ど発生しないためである。

【0007】請求項3に係る発明は、請求項1又は2に係る発明であって、更に図1に示すように、電磁遮蔽層16が絶縁材料により形成されたことを特徴とする。この請求項3に記載された盜難防止用タグでは、表面がアルミニウム等の導電性材料や鋼板等の強磁性材料により形成された物品11に電磁遮蔽層16を介して共振回路部14を取付けると、共振回路部14は電磁遮蔽層16により電磁遮蔽層16の厚さに相当する所定の間隔をあけて上記物品11から電磁遮蔽されるため、共振回路部14の自己インダクタンスは表面が絶縁性材料や非磁性材料により形成された物品に取付けた場合と殆ど変わら

ない。

【0008】請求項4に係る発明は、請求項1又は2に係る発明であって、更に図1に示すように、電磁遮蔽層16がフェライト粉末とプラスチック又はゴムとの複合材からなることを特徴とする。フェライトとは二価の金属イオンをMと表した場合に $M_{1-x}Fe_{2x}O_3$ なる化学式で表される酸化物であり、一般的に電気的抵抗がきわめて高くかつ透磁率も高いものとして知られているものである。なお、二価の金属イオンとしては $Mn$ ,  $Mg$ ,  $Ni$ ,  $Co$ ,  $Cu$ ,  $Zn$ が挙げられ、フェライト粉末はフェライト焼結体を微粉碎した焼結フェライト粉末であっても良い。フェライト粉末を分散するプラスチックには、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ABS樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂等の熱可塑性樹脂や、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、ウレタン樹脂等の熱硬化性樹脂を用いることができる。また、粉末を分散する樹脂はこれらに限定されることはなく、天然ゴム或いは合成ゴムを用いてもよい。

【0009】請求項5に係る発明は、請求項1又は2に係る発明であって、更に図1に示すように、電磁遮蔽部材16が粒径 $10\mu m$ 以下の軟磁性粉末とプラスチック又はゴムとの複合材からなることを特徴とする。軟磁性粉末の粒径は送信アンテナ13から送信される電波により軟磁性粉末に渦電流を生じないようにするため、プラスチック又はゴムと混練、分散することから $10\mu m$ 以下である必要がある。粒径は好ましくは $5\mu m$ 以下、更に好ましくは $3\mu m$ 以下が好ましい。

【0010】上記請求項4及び請求項5に記載された盜難防止用タグでは、表面がアルミニウム等の導電性材料や鋼板等の強磁性材料により形成された物品11に電磁遮蔽層16を介して共振回路部14を取付けると、共振回路部14は電磁遮蔽層16に含まれる高い透磁率を有するフェライト粉末又は軟磁性粉末により上記物品11から電磁遮蔽されるため、電磁遮蔽層16の厚さを薄くしても共振回路部14の自己インダクタンスは表面が絶縁性材料や非磁性材料により形成された物品に取付けた場合と殆ど変わらない。

【0011】請求項6に係る発明は、請求項1又は2に係る発明であって、更に図5に示すように電磁遮蔽層16がフェライト粉末又は粒径 $10\mu m$ 以下の軟磁性粉末とプラスチック又はゴムとの複合材からなる第1層16aと、プラスチック又はゴムからなる第2層16bとを積層することにより形成されたことを特徴とする。この請求項6に記載された盜難防止用タグでは、第2層16bが絶縁層として機能する。表面がアルミニウム等の導電性材料や鋼板等の強磁性材料により形成された物品11に電磁遮蔽層16を介して共振回路部14を取付けると、電磁遮蔽層16の厚さを薄くしつつフェライト粉末又は軟磁性粉末の使用量を少なくしつつ、共振回路部1

4の自己インダクタンスは表面が絶縁性材料や非磁性材料により形成された物品11に取付けた場合と殆ど変わらない。

【0012】請求項7に係る発明は、請求項5又は6に係る発明であって、更に軟磁性粉末がアモルファス合金、パーマロイ、電磁軟鉄、ケイ素鋼板、センダスト合金又はFe-A1合金のいずれかであることを特徴とする。アモルファス合金としては、コバルト系、鉄系、ニッケル系等の高透磁率材料が用いられる。アモルファス合金はCo, Fe, Niを合計70～98重量%にB, Si, Pを合計2～30重量%含み、その他Al, Mn, Zr, Nb等を含む。

【0013】コバルト系合金の具体的例としては、Co-84重量%とFe-5.3重量%とSi-8.5重量%とB-2.2重量%からなる合金、Co-84重量%とFe-3.3重量%とB-1.3重量%とP-9.8重量%とAl-1.6重量%からなる合金、Co-89重量%とFe-5.3重量%とSi-2.3重量%とB-3.4重量%からなる合金、Co-81.9重量%とFe-5.1重量%とSi-1.0重量%とB-3重量%からなる合金、Co-80重量%とFe-1.0重量%とSi-6重量%とB-4重量%からなる合金、Co-78.8重量%とFe-5.1重量%とSi-6.1重量%とB-4.7重量%とNi-5.3重量%からなる合金等がある。

【0014】鉄系合金の具体的例としては、Fe-95.4重量%とB-4.6重量%からなる合金、Fe-91.4重量%とSi-5.9重量%とB-2.7重量%からなる合金等がある。Ni系合金の具体的例としては、Ni-94.5重量%とP-5.5重量%からなる合金等がある。パーマロイとしては、78-Permalloy, 45-Permalloy, Hipernik, Monimax, Sinimax, Radiometal, 1040 Alloy, Mumetal, Cr-Permalloy, Mo-Permalloy, Supermalloy, Hardperm, 36-Permalloy, Deltamax, 角形ヒステリシスパーマロイ, JIS PB 1種及び2種, JIS PC 1種～3種, JIS PD 1種及び2種, JIS PE 1種及び2種等が用いられる。

【0015】電磁軟鉄としては、工業純鉄、アームコ鉄、Cioffi純鉄、低炭素鋼板等が用いられる。ケイ素鋼板としては、無方向性ケイ素鋼板、方向性ケイ素鋼板等が用いられる。センダスト・Fe-A1合金としては、アルパーム、ハイパーマル、センダスト、スーパーセンダスト等が用いられる。この請求項5に係る盗難防止用タグでは、絶縁層として上記絶縁物を用いると、透磁率が高く、保磁力が小さく、かつヒステリシス損が小さいため、表面が上記導電性材料や強磁性材料により形成された物品から共振回路部14を確実に電磁遮蔽できる。

【0016】請求項8に係る発明は、請求項2に係る発明であって、更に図5に示すように、高導電率層55が電気抵抗率10<sup>-2</sup>Ω・cm以下であって非磁性材料によ

り形成されたことを特徴とする。請求項9に係る発明は、請求項8に係る発明であって、更に図5に示すように、高導電率層55がアルミ板、銅板、アルミ箔、ITO膜又は銀厚膜のいずれかにより形成されたことを特徴とする。この請求項8又は9に記載された盗難防止用タグでは、高導電率層は導電率が高くかつ非磁性であるアルミ板等により形成されるため、Q値を高くすることができる。

【0017】請求項10に係る発明は、図1に示すように、請求項1、3ないし7いずれか記載の盗難防止用タグ12の電磁遮蔽層16の表面を物品11への取付面として物品に盗難防止用タグを取付ける方法である。この方法により、盗難監視用の物品11の影響を受けることなく正しく盗難防止用タグ12を上記物品11に取付けることができる。

【0018】請求項11に係る発明は、図5に示すように、請求項2、8又は9いずれか記載の盗難防止用タグ52の高導電率層55の表面を物品11への取付面として物品に盗難防止用タグを取付ける方法である。この方法により、請求項9記載の盗難防止用タグより更に盗難監視用の物品11の影響を受けることなく正しく盗難防止用タグ52を上記物品11に取付けることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に本発明の第1の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。図1～図3に示すように、盗難監視用の物品11に取付けられたタグ12は送信アンテナ13から送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部14と、物品11の取付面と共振回路部14との間に介装された電磁遮蔽層16とを備える。物品11はこの実施の形態では強磁性材料である鋼板製の容器11aに収納された飲料水や食用油やキャンディ等である。共振回路部14は紙やプラスチック薄板等の絶縁性材料により形成された絶縁性基材シート17と、絶縁性基材シート17の一方の面に銅やアルミニウム等の導電性材料により略正方形の渦巻き状に形成されたコイル部18と、絶縁性基材シート17の一方の面に接着され上記コイル部18と電気的に接続されたコンデンサ19とを有する(図1及び図2)。コンデンサ19は誘電体層(図示せず)を介して互いに接着された一対の電極層19aにより構成される。コイル部18は絶縁導線を略正方形に渦巻き状に巻回して絶縁性基材シート17に貼付けることにより形成され、或いは絶縁性基材シート17に積層したアルミニウム箔や銅箔等の導電性材料をエッティング法又は打抜き法等により不要部分を除去して略正方形の渦巻き状に形成される。

【0020】電磁遮蔽層16はスチロール板やアクリル板等の絶縁材料により形成するか、又はフェライト粉末とプラスチック又はゴムとの複合材、若しくは粒径10μm以下の軟磁性粉末とプラスチック又はゴムとの複合材により形成される。複合材により電磁遮蔽層16を形

成すれば電磁遮蔽層16の厚さを薄くすることができる。電磁遮蔽層を絶縁材料により形成した場合には、その厚さは5mm～10mmの範囲にあることが好ましく、電磁遮蔽層を複合材により形成した場合には、その厚さは3～5mmの範囲にあることが好ましい。また、上記複合材からなる第1層と、プラスチック又はゴムからなる第2層とを積層して電磁遮蔽層16を形成しても良い。第1層と第2層とを積層して電磁遮蔽層を形成すれば、第1層の厚さを薄くすることができ、かつフェライト粉末又は軟磁性粉末の使用量を少なくすることができる。電磁遮蔽層を第1層及び第2層を積層して形成した場合には、第1層及び第2層の厚さはそれぞれ2～4mm及び2～5mmの範囲にあることが好ましい。

【0021】なお、上記複合材又は第1層はフェライト粉末又は軟磁性粉末を80～95重量部、プラスチック又はゴムを5～20重量部の範囲で混合・固化して形成されることが好ましい。また、図中では電磁遮蔽層16は共振回路部14と略同一面積にて示したが、電磁遮蔽層16の面積を共振回路部14より大きくすることにより電磁遮蔽層16の効果がより発揮されることは言うまでもない。なお、粒径10μm以下の軟磁性粉末を使用する場合における軟磁性粉末は、アモルファス合金、パーマロイ、電磁軟鉄、ケイ素鋼板、センダスト合金又はFe-A1合金のいずれかを使用することが好ましい。

【0022】電磁遮蔽層16は絶縁性基材シート17と略同一面積を有する平板状に形成され、接着層21によりコイル部18及びコンデンサ19が形成された絶縁性基材シート17の一方の面に接着される。また絶縁性基材シート17に接着された電磁遮蔽層16は接着層22を介して上記物品11の表面、即ち鋼板製の容器11aの表面に取付けられる(図1～図3)。このようにして盗難防止用タグ12は電磁遮蔽層16を共振回路部14と盗難監視用の物品11との間に配置された状態で取付けられる。一方、上記物品11を販売する店の出入り口(図示せず)には上記送信アンテナ13と受信アンテナ23とが互いに所定の間隔をあけて立設される(図3)。受信アンテナ23は制御部24の制御入力に接続され、制御部24の制御出力に送信アンテナ13が接続される。また制御部24の制御出力には警報を発するスピーカ26が接続される。

【0023】制御部24は共振回路部14で共振する周波数の電波を送信アンテナ13から送信させるとともに、受信アンテナ23からの受信信号の信号レベルを常にチェックするように構成される。即ち、送信アンテナ13から送信された電波を直接受信アンテナ23が受信した場合の信号レベルを基準値とし、送信アンテナ13から送信された電波がタグ12の共振回路部14で共振して受信アンテナ23が受信すると、この信号レベルは上記基準値より所定値だけ大きくなるが、このとき制御部24はスピーカ26を鳴動させるように構成される。

【0024】このように構成された盗難防止用タグの動作を説明する。タグ12が取付けられた物品11を店から無断で持出そうとして送信アンテナ13及び受信アンテナ23間を通過すると、送信アンテナ13から送信された電波をタグ12の共振回路部14が拾って共振を起こす。このとき共振回路部14は電磁遮蔽層16により上記物品11の鋼板製の容器11aから電磁遮蔽されるため、共振回路部14の自己インダクタンスは殆ど変化しない。この結果、コイル部18の自己インダクタンスとコンデンサ19の静電容量により予め定められた周波数の電波が共振回路部14から再放射される。この再放射された電波を受信アンテナ23が受信すると、この受信信号に基づいて制御部24は料金を支払っていない物品11が無断で持出されることを検出するので、スピーカ26を鳴動して警報を発する。一方、正規に料金を支払った場合には、会計場所(図示せず)でタグ12に強い電波を放射して共振回路部14のコンデンサ19を破壊する。この結果、送信アンテナ13及び受信アンテナ23間をその物品11が通過しても、共振回路部14共振しないので、制御部24はスピーカ26を鳴動させない。

【0025】図5及び図6は本発明の第2の実施の形態を示す。図5及び図6において図1及び図2と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、物品11への取付面と電磁遮蔽層56との間に高導電率層55が介装される。高導電率層55は図示しない接着剤層により物品11への取付面と電磁遮蔽層56との間に貼付けられる。高導電率層55は電気抵抗率が10<sup>-2</sup>Ω・cm以下(導電率が10<sup>4</sup>S/m以上)であって、かつ非磁性材料により板、箔又は膜状に形成され、具体的にはアルミ板、銅板、アルミ箔、ITO膜又は銀厚膜等により形成されることが好ましい。また高導電率層55の厚さはアルミ板又は銅板の場合には、0.1～1.0mmの範囲にあることが好ましく、アルミ箔又は銀厚膜の場合には、10～100μmの範囲にあることが好ましく、ITO膜の場合には、1～10μmの範囲にあることが好ましい。この明細書では、アルミ板及びアルミ箔はアルミニウムのみならず、アルミニウムを主成分とするA1合金により形成された板及び箔を含み、銅板は銅のみならず、銅を主成分とする銅合金により形成された板を含む。またITO膜は酸化インジウムスズ(Indium Tin Oxide)であり、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に約8～12モル%のSnO<sub>2</sub>を添加した透明高導電性薄膜である。

【0026】電磁遮蔽層56はこの実施の形態では、フェライト粉末又は粒径10μm以下の軟磁性粉末とプラスチック又はゴムとの複合材からなる第1層56aと、プラスチック又はゴムからなる第2層56bとを積層することにより形成される。なお、電磁遮蔽層をスチロール板やアクリル板等の絶縁材料により形成するか、又はフェライト粉末とプラスチック又はゴムとの複合材、若

しくは粒径10μm以下の軟磁性粉末とプラスチック又はゴムとの複合材により形成してもよい。

【0027】上記第1層56aと第2層56bとを積層して形成された電磁遮蔽層56では、高導電率層の存在により第1の実施の形態の電磁遮蔽層より更に第1層56aの厚さを薄くすることができ、かつフェライト粉末又は軟磁性粉末の使用量を少なくすることができる。電磁遮蔽層56を第1層56a及び第2層56bを積層して形成した場合には、第1層56a及び第2層56bの厚さはそれぞれ0.5~3mm及び1~3mmの範囲にあることが好ましい。また複合材により電磁遮蔽層を形成すれば電磁遮蔽層の厚さを薄くすることができる。電磁遮蔽層を絶縁材料により形成した場合には、その厚さは5~10mmの範囲にあることが好ましく、電磁遮蔽層を複合材により形成した場合には、その厚さは1~3mmの範囲にあることが好ましい。

【0028】なお、上記第1層又は複合材中のフェライト粉末又は軟磁性粉末の含有量は高導電率層の存在により第1の実施の形態より少なくて済み、フェライト粉末又は軟磁性粉末を80~95重量部、プラスチック又はゴムを5~20重量部の範囲で混合・固化して形成されることが好ましい。また共振回路部54のコンデンサは59はコイル部58の内部に設けられ、第1及び第2電極層59a, 59bと、これらの電極層59a, 59bの間に介装された誘電体層59cとを有する。上記以外は第1の実施の形態と同一に構成される。

【0029】このように構成された盗難防止用タグの動作を図5~図7に基づいて説明する。タグ52が取付けられた物品11を店から無断で持出そうとして送信アンテナ13及び受信アンテナ23間を通過すると、送信アンテナ13から送信された電波をタグ12の共振回路部54が拾って共振を起こす。このとき共振回路部14は電磁遮蔽層56により上記物品11の鋼板製の容器11aから電磁遮蔽され、かつ高導電率層55により共振回路部54のQ値が高められるため、共振回路部14の自己インダクタンスは殆ど変化せず、共振の幅が鋭くなる。この結果、コイル部58の自己インダクタンスとコンデンサ59の静電容量により予め定められた周波数の電波が共振回路部54から再放射される。上記以外の動作は第1の実施の形態と同様であるので、繰返しの説明を省略する。

【0030】なお、上記第1及び第2の実施の形態では、物品として強磁性材料である鋼板製の容器に収納された飲料水や食用油やキャンディを挙げたが、導電性材料であるアルミニウム製の容器に収納された飲料水等でも、或いは絶縁性材料や非磁性材料やその他のどのような材料により形成された物品でもよい。物品が本である場合には、本発明のタグを売上げカードに接着剤により取付けることができ、正規に購入された本は店の会計場所で上記売上げカードが抜取られるので、送信アンテナ

及び受信アンテナ間を通過してもスピーカが警報を発することはない。また、上記第1及び第2の実施の形態では、コイル部を略正方形の渦巻き状に形成したが、略円形の渦巻き状又はその他の形の渦巻き状に形成してもよい。更に、上記第1及び第2の実施の形態では、電磁遮蔽層を接着層を介して物品の表面に取付けたが、両面に粘着剤が塗布された粘着テープを介して物品の表面に取付けてよい。

【0031】

10 【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

<実施例1>図4に示す共振回路部14を形成した。即ち、たて5cm、よこ5cmの薄いポリエチレンからなる絶縁性基材シート17の両面にアルミニウム箔を接着剤で貼り合わせたものを用意した。このポリエチレンの一方の面におけるアルミニウム箔に、第1電極部31a及び第1端子部31bを内端及び外端に有するコイル部31を耐エッチング塗料によりシルクスクリーン法により印刷し、他方の面におけるアルミニウム箔に第1電極部31a及び第1端子部31bに対向する第2電極部32a及び第2端子部32bを両端に有する端子部分32を図の破線で示すようにシルクスクリーン法により印刷した。その塗料の乾燥後エッチング処理を行った後、第1端子部31bと第2端子部32bの間のポリエチレンを圧縮して破壊することにより第1端子部31bと第2端子部32bとを圧接させて第1電極部31bと第2電極部32bによりコンデンサ19を形成して共振回路部14を形成した。この共振回路部14にたて5cm、よこ5cm、厚さ1cmの絶縁材料であるスチロール板からなる電磁遮蔽層を貼付けてタグを得た。このタグを実施例1とした。

【0032】<実施例2>図示しないが、Ni-Zn系焼結フェライトを乳鉢ですりつぶし、ボールミル粉碎による粉碎後粒径10μmのふるいを通して粉を用意した。この粉末90重量部、エポキシ樹脂10重量部を少量のアセトン中で十分に混合して型に入れ、たて5cm、よこ5cm、厚さ5mmのフェライト粉末を分散したエポキシ樹脂板からなる電磁遮蔽層を得た。この電磁遮蔽層を実施例1で得られた共振回路部に貼付けてタグを得た。このタグを実施例2とした。

<実施例3>図示しないが、平均粒径2μmの電磁軟鉄粉末80重量部、エポキシ樹脂20重量部を少量のアセトン中で十分に混合して型に入れ、たて5cm、よこ5cm、厚さ5mmの軟鉄粉末を分散したエポキシ樹脂板からなる電磁遮蔽層を得た。この電磁遮蔽層を実施例1で得られた共振回路部に貼付けてタグを得た。このタグを実施例3とした。

<実施例4>図示しないが、実施例2と同様の手順によりたて5cm、よこ5cm、厚さ3.5mmのフェライト粉末を分散したエポキシ樹脂板を得た。この樹脂板に

たて5cm、よこ5cm、厚さ3mmのスチロール板を貼付けて積層体からなる電磁遮蔽層を得た。この電磁遮蔽層を実施例1で得られた共振回路部に貼付けてタグを得た。このタグを実施例4とした。

【0033】<実施例5>共振回路部は実施例1と同一形状に作製した。電磁遮蔽層は第1層は用いずに、第2層としてたて5cm、よこ5cm、厚さ10mmの絶縁材料であるアクリル板を用いた。この電磁遮蔽層を共振回路部に貼付けた。また高導電率層はたて5cm、よこ5cm、厚さ0.3mmのアルミ板を用いた。この高導電率層を電磁遮蔽層の表面に貼付けてタグを得た。このタグを実施例5とした。

<実施例6>共振回路部は実施例1と同一形状に作製した。電磁遮蔽層は第2層を用いずに、第1層としてNi-Zn系フェライト複合材を用いた。この複合材は粒径10μm以下に粉碎したNi-Zn系焼結フェライト粉末80重量部と、エポキシ樹脂20重量部とを少量のアセトン中で十分に混合して型に入れ、固化させることにより作製した。この複合材の寸法はたて5cm、よこ5cm、厚さ2mmであった。この電磁遮蔽層を共振回路部に貼付けた。また高導電率層は実施例5の高導電率層と同一材質で同一形状に作製した。この高導電率層を電磁遮蔽層の表面に貼付けてタグを得た。このタグを実施例6とした。

【0034】<実施例7>高導電率層がたて5cm、よこ5cm、厚さ0.3mmの銅板であることを除いて、実施例6と一緒にタグを作製した。このタグを実施例7とした。

<実施例8>高導電率層がたて5cm、よこ5cm、厚さ15μmのアルミ箔であることを除いて、実施例6と一緒にタグを作製した。このタグを実施例8とした。

<実施例9>高導電率層がたて5cm、よこ5cm、厚さ10μmの銀厚膜であることを除いて、実施例6と一緒にタグを作製した。このタグを実施例9とした。

<実施例10>高導電率層がたて5cm、よこ5cm、厚さ10μmのITO膜であることを除いて、実施例6と一緒にタグを得た。このタグを実施例10とした。

【0035】<実施例11>電磁遮蔽層の第1層として電磁軟鉄複合材を用いたことを除いて実施例6と一緒にタグを作製した。このタグを実施例11とした。なお、上記電磁軟鉄複合材は粒径10μm以下に粉碎した電磁軟鉄粉末80重量部と、エポキシ樹脂20重量部とを少量のアセトン中で十分に混合して型に入れ、固化させることにより作製した。この複合材の寸法はたて5cm、よこ5cm、厚さ2mmであった。

<実施例12>電磁遮蔽層の第1層と高導電率層との間に、電磁遮蔽層の第2層としてアクリル板を介装したことを除いて、実施例6と同様にしてタグを作製した。このタグを実施例12とした。なお、上記第2層の寸法はたて5cm、よこ5cm、厚さ1mmであった。

【0036】<比較例1>図示しないが、上記実施例1で得られた共振回路部のみで構成されたタグを比較例1とした。

<比較例2>電磁遮蔽層の第2層を用いないことを除いて、実施例5と一緒にタグを作製した。このタグを比較例2とした。

<比較例3>高導電率層を用いないことを除いて、実施例6と一緒にタグを作製した。このタグを比較例3とした。但し、Ni-Zn系焼結フェライト粉末及びエポキシ樹脂はそれぞれ60重量部及び40重量部であった。

<比較例4>高導電率層を用いないことを除いて、実施例11と一緒にタグを作製した。このタグを比較例4とした。但し、電磁軟鉄粉末及びエポキシ樹脂はそれぞれ60重量部及び40重量部であった。

<比較例5>高導電率層を用いないことを除いて、実施例12と一緒にタグを作製した。このタグを比較例5とした。但し、Ni-Zn系焼結フェライト粉末及びエポキシ樹脂はそれぞれ60重量部及び40重量部であった。

【0037】<比較試験1及び評価>実施例1～4及び比較例1のタグをたて6cm、よこ6cm、厚さ0.3mmのアルミ板に、実施例1～4のタグにあっては共振回路部をそれぞれ電磁遮蔽層を介して貼付け、比較例1にあっては電磁遮蔽層を介すことなく直接貼付けた。これらのタグを共振回路部が共振する電波を送信する送信アンテナとこの送信アンテナと所定の間隔をあけて立設された受信アンテナの間にそれぞれ通過させて、制御部の制御出力に接続されたスピーカが警報を発するか否か確認した。

【0038】その結果、比較例1では警報が発せられなかったが、実施例1～4のタグでは警報が発せられた。これは、比較例1のタグではアルミ板に貼付けられたことにより、自己インダクタンスが変化したのに対して、実施例1～4のタグでは共振回路部における自己インダクタンスが殆ど変わらなかったためと考えられる。なお、実施例1～4及び比較例1の電磁遮蔽層の種類及び厚さを表1に示す。

【0039】

【表1】

	電磁遮蔽層		高導電率層 (厚さ)	タグ検出率(%)		
	第1層 (厚さ)	第2層 (厚さ)		周波数 5MHz	周波数 8MHz	周波数 10MHz
実施例1	なし	スチロール板(10mm)	なし	—	—	—
実施例2	フェライト複合材(5mm)	なし	なし	—	—	—
実施例3	電磁軟鉄複合材(5mm)	なし	なし	—	—	—
実施例4	フェライト複合材 (3.5mm)	スチロール板(3mm)	なし	—	—	—
実施例5	なし	アクリル板(10mm)	アルミ板(0.3mm)	36	35	33
実施例6	フェライト複合材(2mm)	なし	アルミ板(0.3mm)	69	68	67
実施例7	フェライト複合材(2mm)	なし	銅板(0.3mm)	64	64	63
実施例8	フェライト複合材(2mm)	なし	アルミ箔(15μm)	64	64	63
実施例9	フェライト複合材(2mm)	なし	銅板(10μm)	61	61	59
実施例10	フェライト複合材(2mm)	なし	ITO膜(10μm)	61	61	59
実施例11	電磁軟鉄複合材(2mm)	なし	アルミ板(0.3mm)	59	59	55
実施例12	フェライト複合材(2mm)	アクリル板(1mm)	アルミ板(0.3mm)	69	69	68
比較例1	なし	なし	なし	0	0	0
比較例2	なし	なし	アルミ板(0.3mm)	0	0	0
比較例3	フェライト複合材(2mm)	なし	なし	0	0	0
比較例4	電磁軟鉄複合材(2mm)	なし	なし	0	0	0
比較例5	フェライト複合材(2mm)	アクリル板(1mm)	なし	0	0	0

【0040】上記表1において、「フェライト複合材」は「Ni-Zn系フェライト複合材」を示す。

【0041】<比較試験2及び評価>実施例5～12及び比較例1～5で作製した盜難防止用タグを1枚ずつ用意し、これらのタグを盜難監視用の物品であるラミネート箱(175mm×65mm×30mmのアルミニウムを主成分とする箔が積層された箱)の一面のコーナ部にそれぞれ接着した。また送信アンテナ(幅300mm×高さ1670mm)及び受信アンテナ(幅300mm×高さ1670mm)を900mmの間隔をあけて配置し、送信アンテナから所定の周波数の電波を発振した。

【0042】一方、両アンテナ間の空間を図7の二点鎖線で示すように25個の小空間61に区分した。この状態で各タグ付ラミネート箱11を上記各小空間61を通りるように両アンテナ13、23間を通過させた。このとき1個の小空間61においてタグ52をX軸、Y軸及びZ軸に対して直交する向きに変えて3回通過させた。即

ち、各タグ付ラミネート箱11を両アンテナ13、23間の通過位置を変えかつタグ52の向きを変えて合計75回両アンテナ間を通過させた。そして上記通過時にタグを検出できたか否かを測定してタグの検出率(%)を算出した。この結果を表1に示す。なお、送信アンテナから発振した電波の周波数は5MHz、8MHz及び10MHzと変化させた。また、表1には実施例5～12及び比較例1～5のタグの電磁遮蔽層及び高導電率層の種類及び厚さを示す。

【0043】表1から明らかなように、比較例2～6のタグは全く検出できなかったのに対し、実施例5～12のタグでは、33～69%検出でき、タグの特性を大幅に改善できた。なお、比較例3～5のタグ検出率がいずれもゼロであったのは、高導電率層が無いにも拘らず電磁遮蔽層の厚さ(第1層のみの場合2mm、第1層及び第2層の場合2mm+1mm)が薄すぎたため、或いはフェライト粉末又は電磁軟鉄粉末の含有量(60重量

部)が少なすぎたため、その電磁遮蔽機能が低下したものと考えられる。

【0044】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、盗難監視用の物品に取付けられた盗難防止用タグが送信アンテナから送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部を有し、物品の取付面と共振回路部との間に絶縁材料により、又は複合材により、若しくは複合材からなる第1層とプラスチック等からなる第2層とを積層して形成された電磁遮蔽層を介装したので、共振回路部は電磁遮蔽層により電磁遮蔽層の厚さに相当する所定の間隔をあけて電磁遮蔽されるため、共振回路部の自己インダクタンスは殆ど変わらない。即ち、上記物品に取付けた共振回路部の共振周波数は、表面が絶縁性材料や非磁性材料により形成された物品に取付けた場合と略同一になる。また、物品への取付面と電磁遮蔽層との間に高導電率層を介装すれば、共振回路部が電磁遮蔽層により物品から電磁遮蔽され、かつ高導電率層により共振回路部54のQ値が高められるので、共振回路部の自己インダクタンスは殆ど変化せず、共振の幅が鋭くなる。また薄い高導電率層を介装することにより、電磁遮蔽層の厚さを大幅に薄くすることができるので、タグ全体の厚さを薄くでき、しかも安価にタグを製造することができる。

【0045】特に、電磁遮蔽層が粒径10μm以下の軟磁性粉末を含むように構成すれば、送信アンテナから送信される電波の周波数が高くても、電磁遮蔽層における渦電流の発生が抑えられるため、共振回路部の自己インダクタンスを殆ど変えることなく、電磁遮蔽層の厚さを薄くすることができる。また、第1層と第2層とを積層して形成された電磁遮蔽層を介装すれば第1層(複合材)の厚さを薄くしかつフェライト粉末又は軟磁性粉末の使用量を少なくして安価なタグを提供することもできる。また、軟磁性粉末を使用する場合の軟磁性粉末がアモルファス合金、パーマロイ、電磁軟鉄、ケイ素鋼板、センダスト合金又はFe-A1合金のいずれかであれば、これらの絶縁物は透磁率が大きく、保磁力が小さ

く、かつヒステリシス損が小さいため、表面が導電性材料や強磁性材料により形成された物品から共振回路部を確実に電磁遮蔽できる。

【0046】また、高導電率層を使用する場合の高導電率層を電気抵抗率 $10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下であって非磁性材料により形成する、即ちアルミ板、銅板、アルミ箔、ITO膜又は銀厚膜のいずれかにより形成すれば、この高導電率層は導電率が高くかつ非磁性であるため、Q値を高くすることができる。更に、高導電率層を有しないタグでは電磁遮蔽層の表面を物品への取付面として物品にタグを取付け、高導電率層を有するタグでは高導電率層の表面を物品への取付面として物品にタグを取付ければ、盗難監視用の物品の影響を受けることなく正しくタグを物品に取付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施形態の盗難防止用タグを示す図2のA-A線断面図。

【図2】図1のB-B線断面図。

【図3】そのタグが取付けられた物品を送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過させている状態を示す図。

【図4】実施例における共振回路部を示す平面図。

【図5】本発明の第2実施形態を示す図6のC-C線断面図。

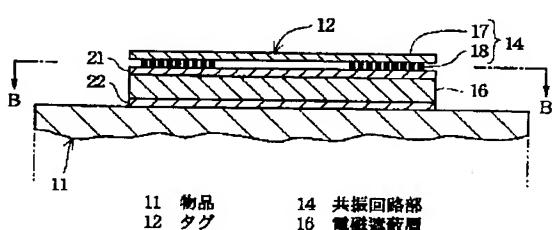
【図6】図5のD-D線断面図。

【図7】そのタグが取付けられた物品を送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過させている状態を示す図3に対応する図。

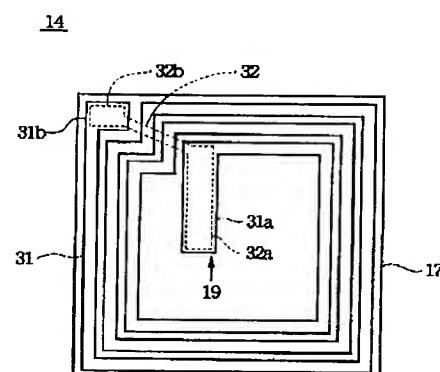
【符号の説明】

- 11 物品
- 12, 52 タグ
- 13 送信アンテナ
- 14, 54 共振回路部
- 16, 56 電磁遮蔽層
- 55 高導電率層
- 56a 第1層
- 56b 第2層

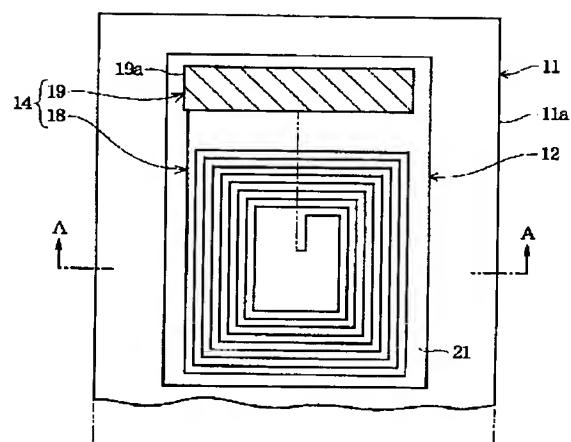
【図1】



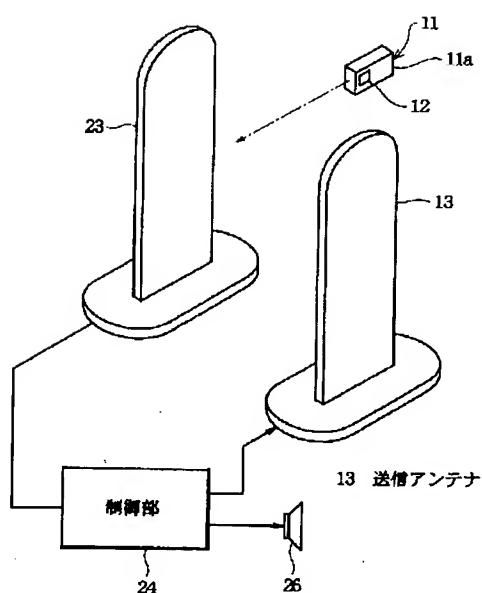
【図4】



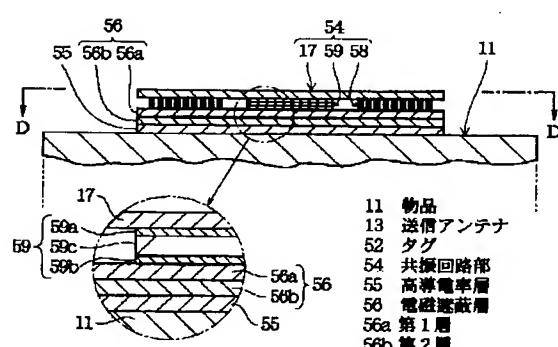
【図2】



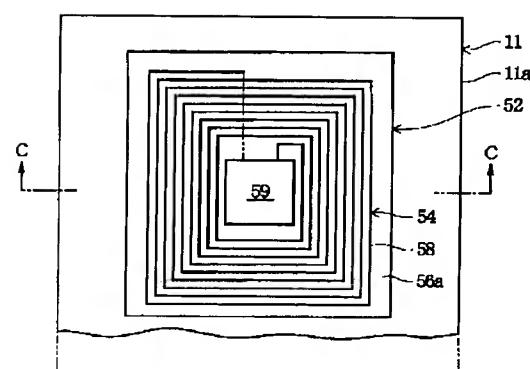
【図3】



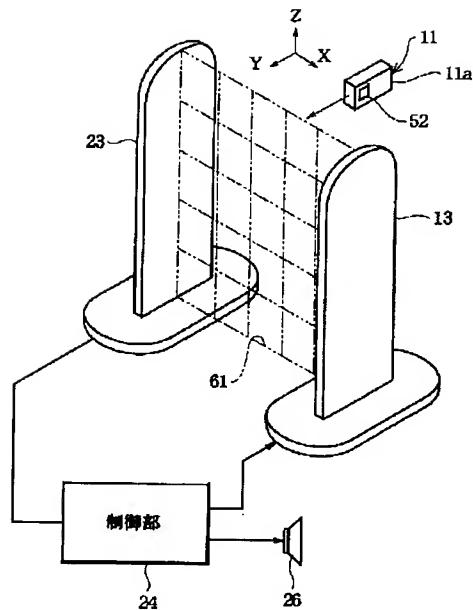
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 中里 稔

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱

マテリアル株式会社総合研究所内

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-339143  
 (43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

G08B 13/24  
 H01F 1/22  
 H01F 1/37  
 // H04B 5/00

(21)Application number : 10-363183

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 21.12.1998

(72)Inventor : SOE TAKESHI  
 MIYAKE MASAMI  
 ISHIYAMA KOICHI  
 NAKAZATO MINORU

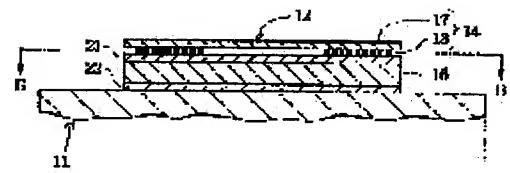
(30)Priority

Priority number : 10 75217 Priority date : 24.03.1998 Priority country : JP

## (54) TAG FOR PREVENTING THEFT AND ITS FIXING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the resonance frequency of a resonance circuit part from varying whatever material the surface of an article for monitoring theft is formed of.



**SOLUTION:** The tag for preventing theft 12 fixed to an article for monitoring theft 11 is provided with the resonance circuit part 14 resonated with the radio wave of a specific frequency transmitted from a transmission antenna. An electromagnetic shielding layer 16 constituted of an insulating material is mounted between the fixing surface of the article 11 and the part 14. In addition the layer 16 can be constituted of compound material consisting of ferrite powder or soft magnetic powder of  $10 \mu\text{m} \leq$  particle size, plastic or rubber or can be constituted by laminating a first layer consisting of a compound material and a second layer consisting of plastic or rubber. The soft magnetic power is desirably one of amorphous alloy, permalloy, electromagnetic soft iron, silicon steel plate, Sendust alloy or Fe-Al alloy.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3436300

[Date of registration] 06.06.2003

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]